

# Урок химии в 9 классе

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII								B	
1	(H)																		
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borun Бор	C Carbonum Углерод	N Nitrogenum Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorun Фтор	Ne Neon Неон	Ar Argon Аргон										
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон											
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо	Co Cobaltum Кобальт	Ni Niccolum Никель									
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Нобий	Mo Molybdenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений	Rh Rhodium Родий	Pd Palladium Палладий									
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий	Ir Iridium Иридий	Pt Platinum Платина									
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Фезерфордий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сибборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий	Mt Meitnerium Мейтнерий										
		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		RO <sub>4</sub>									
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Ceria Церий	Pr Praseodymium Прометий	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометий	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолиний	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий	Tm Thulium Тулий	Yb Ytterbium Иттербий	Lu Lutetium Лютеций					
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Курций	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий	Md Mendelevium Менделеев	No Nobelium Нобелий	Lr Lawrencium Лавренций					



# Приветствие

«Здравствуйте ребята! Рада вас видеть!»

Урок сегодня мы начинаем не совсем традиционно. Тему вы назовете сами.

Вопрос №1: вы знаете, что существуют химические элементы?

Вопрос №2: и конечно слышали о классификации элементов?

Вопрос №3: о каком неметалле мы поговорим сегодня?

Подумайте над утверждениями и давайте отгадаем загадку.

# Внимание! Черный ящик!



# Итак, внимание!!!

## Утверждения.

1.Хоть многие вещества превращает в яд,  
В химии она достойна всяческих наград.

2.При нагревании жжет слизистую оболочку по  
круче острой горчицы.

## Отгадайте загадку.

Этот скромный элемент

Образует вещество,

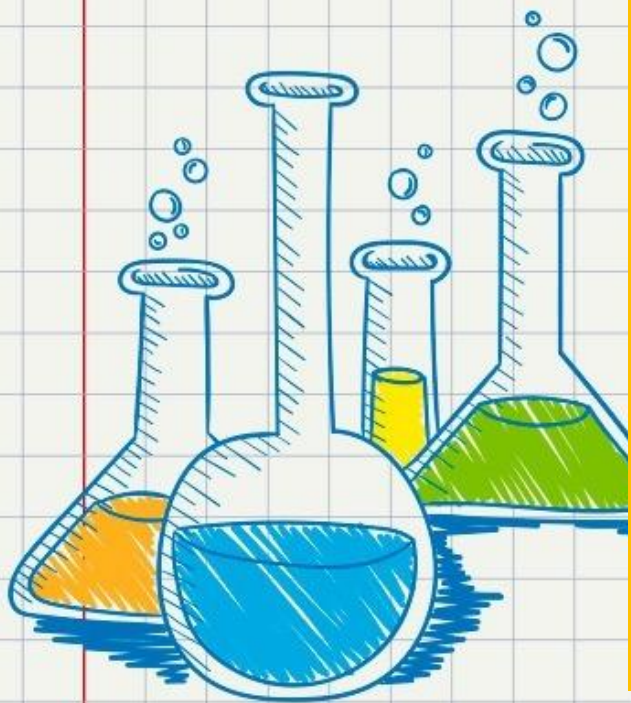
Твердое, хрупкое

Цвета желтого оно.





*Немало сера знаменита,  
И в древности ее Гомер воспел,  
С ней много тысяч лет прожито,  
И человек в ней пользу разглядел.*



**S** 16

32,066

Sulphur

Сера



# **Рассматриваемые вопросы:**

- 1. Историческая справка.**
- 2. Положение элемента в периодической системе**
- 3. Нахождение серы в природе, её биологическая роль.**
- 4. Физические свойства, аллотропные видоизменения химического элемента серы.**
- 5. Химические свойства простого вещества.**
- 6. Применение серы.**
- 7. Круговорот элемента в природе.**
- 8. Экологические аспекты соединений серы.**

# Историческая справка

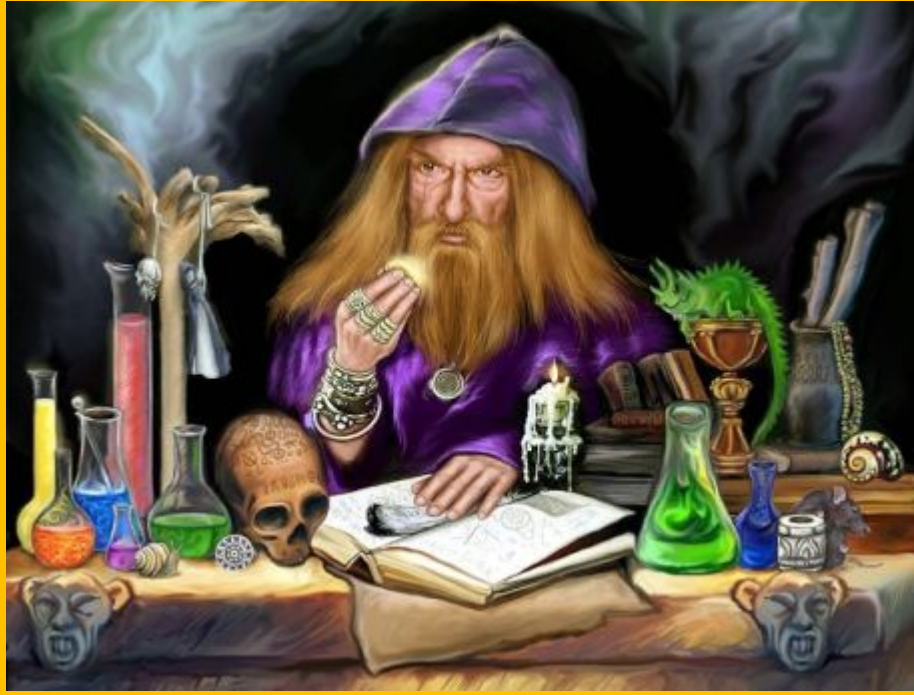


Сера встречается в природе в свободном (самородном) состоянии, поэтому она была известна человеку уже в глубокой древности.

Сера привлекала внимание характерной окраской, голубым цветом пламени и специфическим запахом, возникающим при горении (запах сернистого газа).



# Историческая справка



В 11 в. алхимики полагали, что металлы, в том числе золото и серебро, состоят из находящихся в различных соотношениях серы и ртути.

Поэтому сера играла важную роль в попытках алхимиков найти «философский камень» и превратить недорогоценные металлы в драгоценные.

В 16 в. Парацельс считал серу наряду с ртутью и «солью» одним из основных «начал» природы, «душою» всех тел.

# Историческая справка



Считалось, что горящая сера отгоняет нечистую силу.

В Библии говорится об использовании серы для очищения грешников.

Применение горячей серы для дезинфекции упоминается Гомером.

В Древнем Риме с помощью сернистого газа отбеливали ткани.

Издавна использовалась сера в медицине — ее пламенем окуривали больных, ее включали в состав различных мазей для лечения кожных заболеваний.

# Историческая справка



Практическое значение серы резко возросло после того, как изобрели черный порох (в состав которого обязательно входит сера).

Византийцы в 673 году, защищая Константинополь, сожгли флот неприятеля с помощью так называемого греческого огня — смеси селитры, серы, смолы и других веществ — пламя которого не гасилось водой.

В средние века в Европе применялся черный порох, по составу близкий к смеси греческого огня.

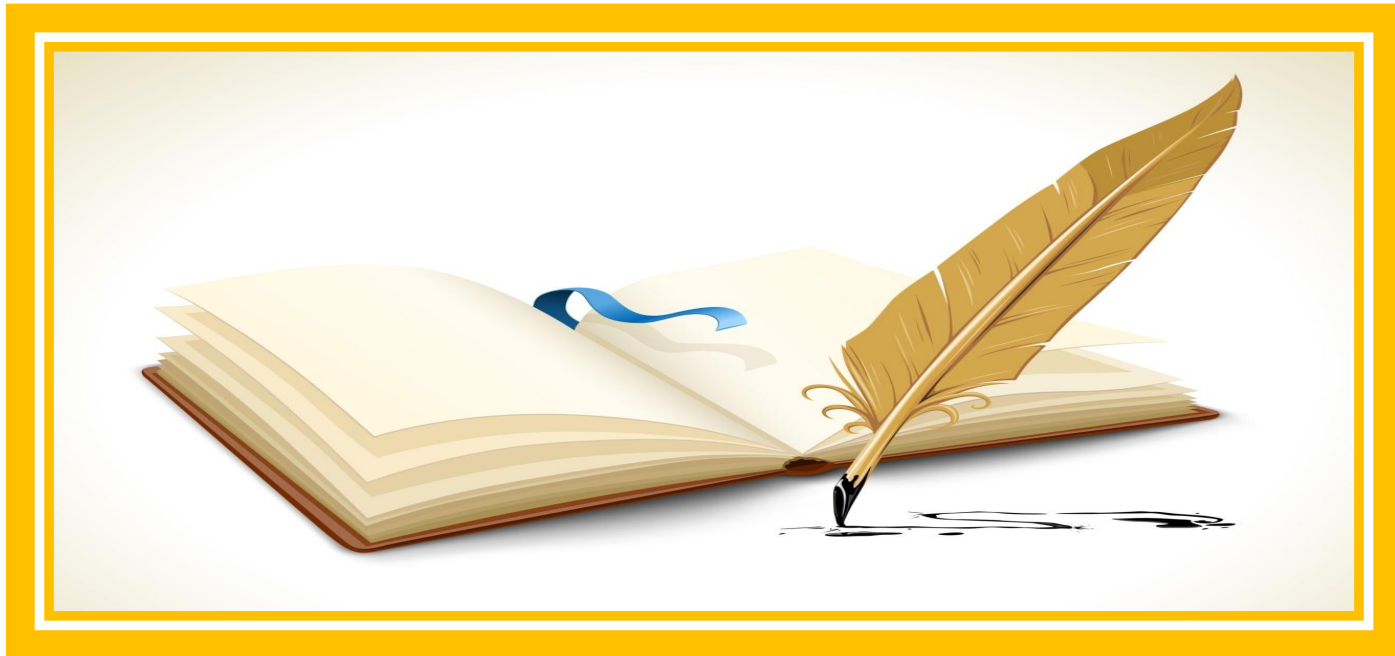
# Внимание. Опорный конспект

Ребята! Запишем в тетради.

**Опорный конспект по теме: «Сера»**

1. Историческая справка.

Сера известна с древнейших времен.



# Положение элемента в периодической системе

**Сера** – это элемент главной подгруппы VI группы, называемой подгруппой кислорода. К ней относятся также селен, теллур и полоний (полоний – радиоактивный элемент).

Элементы O, S, Se, Te имеют общее название – халькогены.

Элементы подгруппы кислорода на внешнем энергетическом уровне имеют по 6 электронов в состоянии  $s^2p^4$ .



# Положение элемента в периодической системе

Этим объясняется сходство их химических свойств. Присоединяя по  $2e$ , они превращаются в двухзарядные ионы. Все элементы в соединениях с водородом и металлами проявляют степень окисления  $-2$ , а в соединениях с кислородом и другими активными неметаллами  $+4$  и  $+6$ .

**Сера** – это элемент главной подгруппы VI группы, называемой подгруппой кислорода. К ней относятся также селен, теллур и полоний (полоний – радиоактивный элемент).

Элементы O, S, Se, Te имеют общее название – халькогены.

Элементы подгруппы кислорода на внешнем энергетическом уровне имеют по 6 электронов в состоянии  $s^2p^4$ .

Этим объясняется сходство их химических свойств. Присоединяя по 2e, они превращаются в двухзарядные ионы. Все элементы в соединениях с водородом и металлами проявляют степень окисления  $-2$ , а в соединениях с кислородом и другими активными неметаллами -  $+4$  и  $+6$ .

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Защитные группы			
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII					
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б				
1	1	1																2			
		Н ВОДОРОД 1,008																Не ГЕЛИЙ 4,003			
2	2	3	4	5	6	7	8	9												10	
		Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	B БОР 10,811	C УГЛЕРОД 12,011	N АЗОТ 14,007	O КИСЛОРОД 15,999	F ФТОР 18,998										Ne НЕОН 20,179			
3	3	11	12	13	14	15	16	17													18
		Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,312	Al АЛЮМИНИЙ 26,982	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРА 32,064	Cl ХЛОР 35,453										Ar АРГОН 39,948			
4	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28										
		K КАЛИЙ 39,102	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc СКАНДИЙ 44,956	Ti ТИТАН 47,956	V ВАНАДИЙ 50,941	Cr ХРОМ 51,996	Mn МАРГАНЕЦ 54,938	Fe ЖЕЛЕЗО 55,849	Co КОБАЛЬТ 58,933	Ni НИКЕЛЬ 58,7										
	5	29	30	31	32	33	34	35													
		Cu МЕДЬ 63,546	Zn ЦИНК 65,37	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	As МЫШЬЯК 74,922	Se СЕЛЕН 78,96	Br БРОМ 79,904													36
	6	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46										
		Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТРИЙ 88,906	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	Nb НИОБИЙ 92,906	Mo МОЛИБДЕН 95,94	Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	Ru РУТЕНИЙ 101,07	Rh РОДИЙ 102,906	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4										
	7	47	48	49	50	51	52	53													
		Ag СЕРЕБРО 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82	Sn ОЛОВО 118,69	Sb СУРЬМА 121,75	Te ТЕЛЛУР 127,6	I ИОД 126,905													54
	8	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78										
		Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,34	ЛАНТАНОИДЫ	Hf ГАФНИЙ 178,49	Ta ТАНТАЛ 180,948	W ВОЛЬФРАМ 183,85	Re РЕНИЙ 186,207	Os ОСМИЙ 190,2	Ir ИРИДИЙ 192,22	Pt ПЛАТИНА 195,09										
	9	79	80	81	82	83	84	85													
		Au ЗОЛОТО 196,967	Hg РУТУТЬ 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,37	Pb СВИНЕЦ 207,19	Bi ВИСМУТ 208,98	Po ПОЛОНИЙ [210]	At АСТАТ [210]													
	10	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110										
		Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ [226]	АКТИНОИДЫ	Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	Db ДУБИЙ [262]	Sg СИБОРГИЙ [263]	Bh БОРИЙ [262]	Hn ХАНИЙ [265]	Mt МЕЙТНЕРИЙ											
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>												
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR													
Л А Н Т А Н О И Д Ы																					
		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71					
		La ЛАНТАН 138,906	Ce ЦЕРИЙ 140,12	Pr ПРАЗЕОДИЙ 140,908	Nd НЕОДИМ 144,24	Pm ПРОМЕТИЙ [145]	Sm САМАРИЙ 150,4	Eu ЕВРОПИЙ 151,96	Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	Tb ТЕРБИЙ 158,926	Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	Er ЭРБИЙ 167,26	Tm ТУЛИЙ 168,934	Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	Lu ЛУТЕЦИЙ 174,97					
А К Т И Н О И Д Ы																					
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103					
		Ac АКТИНИЙ [227]	Th ТОРИЙ 232,038	Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	U УРАН 238,29	Np НЕПТУНИЙ [237]	Pu ПУЛТОНИЙ [244]	Am АМЕРИЦИЙ [243]	Cm КЮРИЙ [247]	Bk БЕРКЛИЙ [247]	Cf КАЛИБОРНИЙ [251]	Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	Fm ФЕРМИЙ [257]	Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	No НОБЕЛИЙ [259]	Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]					

# План характеристики элемента

№	Критерий	Ответ
1.	Название элемента	?
2.	Химический знак элемента	?
3.	Порядковый номер	?
4.	Относительная атомная масса	?
5.	Номер периода	?
6.	Номер ряда	?
7.	Номер группы	?
8.	Подгруппа(главная и побочная)	?
9.	Металл, неметалл, переходный элемент	?
10.	Формула высшего оксида	?
11.	Формула водородного соединения	?
12.	Строение атома	?
12а	заряд ядра	?
12б	количество протонов	?
12в	количество электронов	?
12г	количество нейтронов	?
12д	количество электронных уровней	?
12е	завершенный, незавершенный последний уровень	?
12ж	схема электронного строения атома в нормальном состоянии	?
12з	возбужденное состояние атома	?
12и	число валентных электронов	?

# План характеристики элемента

№	Критерий	Ответ
1.	Название элемента	сера
2.	Химический знак элемента	S
3.	Порядковый номер	16
4.	Относительная атомная масса	32
5.	Номер периода	3
6.	Номер ряда	3
7.	Номер группы	6
8.	Подгруппа(главная и побочная)	главная
9.	Металл, неметалл, переходный элемент	неметалл
10.	Формула высшего оксида	SO <sub>3</sub>
11.	Формула водородного соединения	H <sub>2</sub> S
12.	Строение атома	
12а	заряд ядра	16
12б	количество протонов	16
12в	количество электронов	16
12г	количество нейтронов	16
12д	количество электронных уровней	3
12е	завершенный, незавершенный последний уровень	незавершенный
12ж	схема электронного строения атома в нормальном состоянии	Смотри следующий слайд
12з	возбужденное состояние атома	Смотри следующий слайд
12и	число валентных электронов	разное



# Строение атома серы

	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^0$
<p><b>Размещение электронов по орбиталям (последний слой)</b></p>	<p><b>Степень окисления</b></p>
	<p><b>+2, -2</b></p>
	<p><b>+4</b></p>
	<p><b>+6</b></p>



# **Внимание. Опорный конспект**

## **1. Историческая справка.**

Сера известна с древнейших времен.

## **2. Положение элемента в периодической системе.**

**Сера** – это элемент главной подгруппы VI группы

# Нахождение серы в природе.

Серный колчедан



(пирит  $\text{FeS}_2$ )

Сера самородная (S)



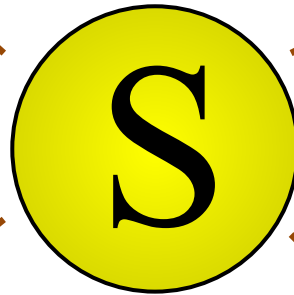
Свинцовый блеск  
(галенит  $\text{PbS}$ )



Киноварь ( $\text{HgS}$ )



Цинковая обманка  
(сфалерит  $\text{ZnS}$ )



# Нахождение серы в природе

Сера широко распространена в природе. Она составляет 0,05% массы земной коры. В свободном состоянии (самородная сера) в больших количествах встречается в Италии (остров Сицилия) и США. В России месторождения самородной серы имеются в Самарской области, в республиках Средней Азии, в Крыму и других районах.

# Нахождение серы в природе

Месторождения этого желтого горючего вещества разрабатывались греками и римлянами, особенно в Сицилии, которая вплоть до конца девятнадцатого века славилась в основном серой.

Самородная сера встречается не так уж часто. Чаще она присутствует в виде соединений с другими элементами.

# Нахождение серы в природе

Важнейшими ее природными соединениями являются: 1) сульфиды металлов:  $\text{FeS}_2$  -железный колчедан (пирит);  $\text{ZnS}$  – цинковая обманка;  $\text{PbS}$  – свинцовый блеск;  $\text{HgS}$  – киноварь 2) соли серной кислоты (кристаллогидраты):  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – гипс;  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  – глауберова соль;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – горькая соль.

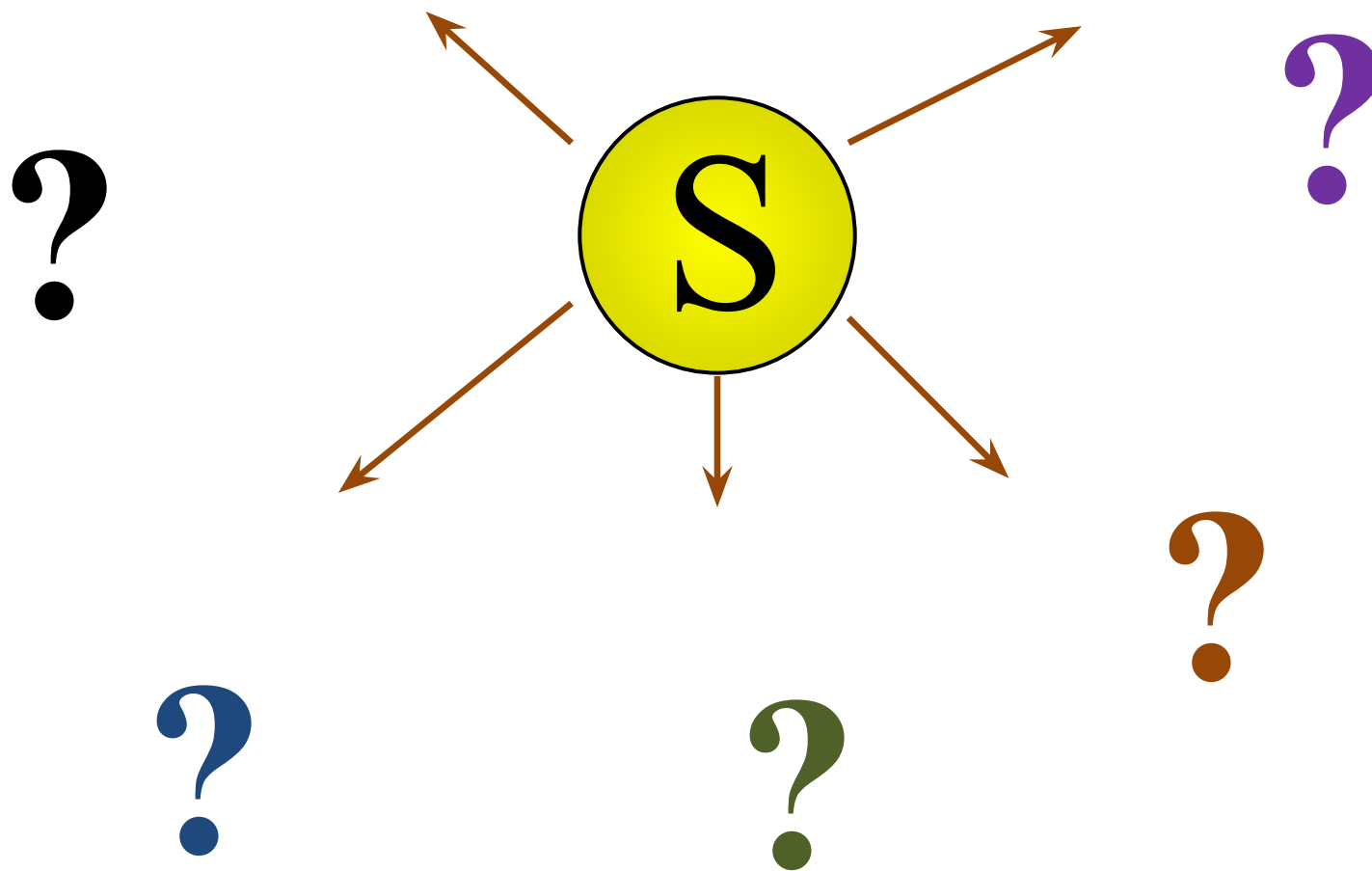


# Задание

Составь схему нахождения серы в природе.



# Нахождение серы в природе



# **Внимание. Опорный конспект**

## **1. Историческая справка.**

Сера известна с древнейших времен.

## **2. Положение элемента в периодической системе.**

Сера – это элемент главной подгруппы VI группы

## **3. Нахождение серы в природе.**

Самородная сера встречается не так уж часто. Чаще она присутствует в виде соединений с другими элементами.



# Биологическая роль серы

Сера содержится в организмах животных и растений, т.к. входит в состав белковых молекул. Особенно много серы в белках волос, рогов, шерсти. Кроме этого сера является составной частью биологически активных веществ: витаминов и гормонов. При недостатке серы в организме наблюдается хрупкость и ломкость костей, выпадение волос. Человек содержит примерно 2 г серы на 1 кг своего веса. В организме взрослого человека массой 70 кг - 140 г данного элемента. В сутки человеку необходимо 1 г серы.

# Биологическая роль серы

Ушная сера -это противная субстанция, которая очень важна для нашего здоровья, а ее липкая консистенция имеет свое значение. К ней приклеиваются пыль, грязь, бактерии, грибки и другие опасные раздражители, попадая таким образом в ухо, одну из наиболее чувствительных областей нашего организма, к тому же, как можно заметить, достаточно открытую внешним влияниям. Ушная сера содержит особые ферменты. Она бывает разных цветов. У белой и черной расы ушная сера желтоватого цвета, влажная и мягкая. Однако у некоторых азиатских групп (например, у монголов) она сероватая, сухая и ломкая.

# Ушная сера





# Биологическая роль серы

Серой богаты бобовые растения (горох, чечевица), овсяные хлопья, яйца.

Тысячелистник обладает повышенной способностью извлекать из почвы серу и стимулировать поглощение этого элемента с соседними растениями. Чеснок выделяет вещество — альбуцид (едкое соединение серы). Это вещество предотвращает раковые заболевания, замедляет старение, предупреждает сердечные заболевания.

Органические соединения серы содержатся в нефти.

# Продукты, содержащие серу



горох



чечевица



Овсяные хлопья



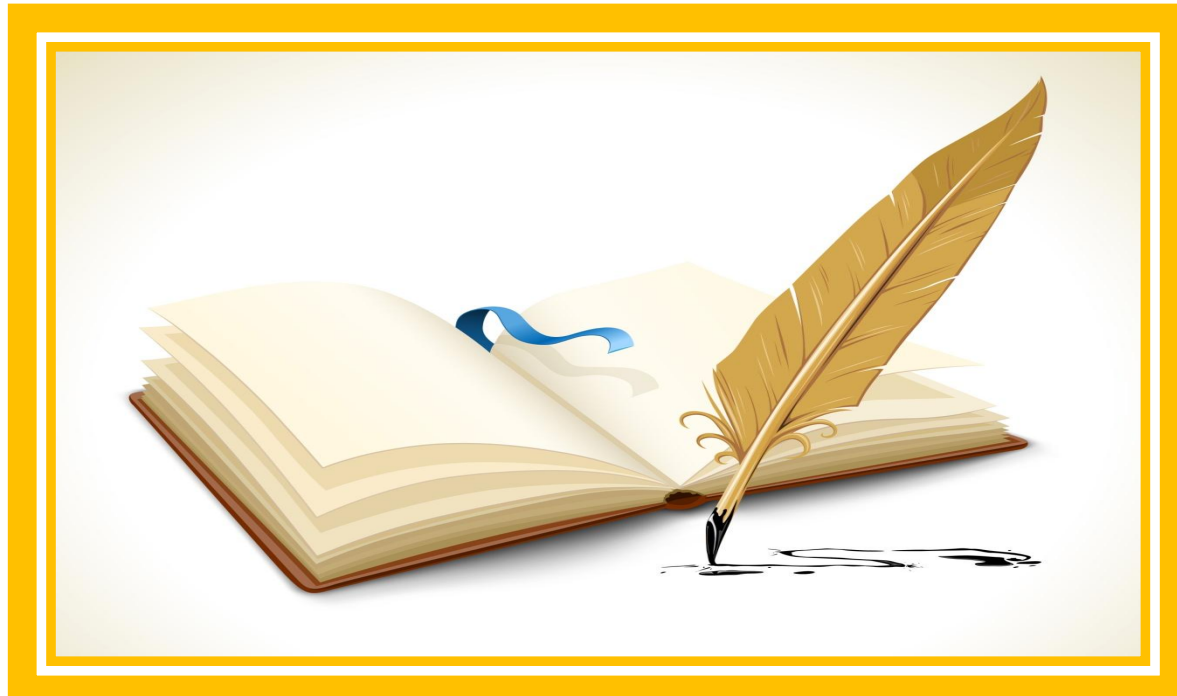
яйца

# Внимание. Опорный конспект

Ребята! Запишите.

## 4. Биологическая роль серы.

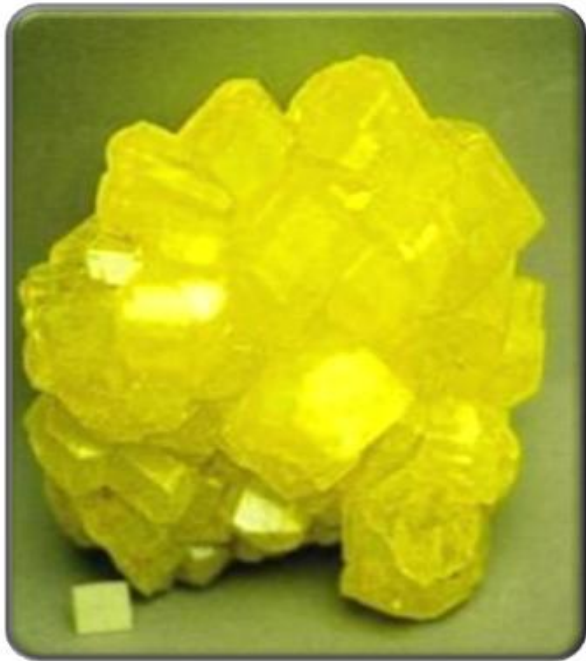
Сера содержится в организмах животных и растений.



# Физические свойства

Сера — твердое кристаллическое вещество желтого цвета, не растворяется в воде. Растворяется в толуоле, сероуглероде, анилине. Плохо проводит теплоту и не проводит электрический ток. При  $t = 112,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  плавится. Кипит при  $t = 444,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

# Физические свойства



- Агрегатное состояние  
ТВЕРДОЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ
  - Цвет ЖЕЛТЫЙ
  - Запах БЕЗ ЗАПАХА
  - Растворимость в воде  
НЕ РАСТВОРЯЕТСЯ
  - Растворимость в сероуглероде  
ХОРОШО РАСТВОРЯЕТСЯ
  - Теплопроводность НЕТ
  - Электропроводность НЕТ
-

# Техника безопасности

## Работа с твердыми веществами.

1. Все сухие реактивы необходимо брать фарфоровыми ложками, шпателями.
2. Брать реактивы незащищенными руками запрещается!
3. Необходимо проявлять осторожность при смешивании веществ.
4. Работу с порошкообразными веществами для предотвращения их распыления нужно проводить в таких местах, где нет сквозняков или сильного движения воздуха.

# Эксперимент

**Опыт №1.**Опишите образец данного неметалла по плану.

**Опыт №2.**Растворение серы в воде.

Выполнение опыта: к данному образцу неметалла прильём воду.

Что наблюдаем? Процесс имеет своё название.

Как он называется?



# Результат эксперимента



# Флотация

Одно из особенных физических свойств серы-**флотация**. Это способность мелкого порошка серы всплывать. Однако её крупные кристаллы тонут в воде. Дело в том, что сера не смачивается водой, и её частички держатся на поверхности за счёт прилипших к ним мелких пузырьков воздуха.

**Флотация** (франц. flottation, англ. flotation), что означает плавание на поверхности воды.

# **Аллотропные видоизменения химического элемента серы**

**Аллотропия-** это явление, когда один и тот же химический элемент образует несколько простых веществ.

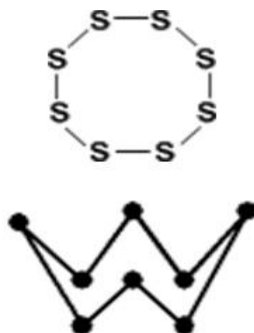
Простые вещества, образованные одним и тем же химическим элементом, называют **аллотропными видоизменениями** этого элемента.

**Аллотропные видоизменения химического элемента серы:** ромбическая (кристаллическая), моноклинная (игольчатая) и пластическая сера.

# Аллотропные модификации серы

## МОНОКЛИННАЯ СЕРА

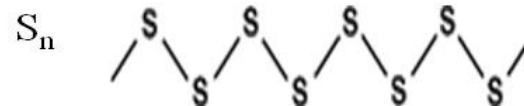
$S_8$  Игольчатые кристаллы,  
 $t^{\circ}\text{пл.} = 119^{\circ}\text{C}$ ;  $\rho = 1,96 \text{ г/см}^3$ .  
Устойчива при температуре  
более  $96^{\circ}\text{C}$ .



## РОМБИЧЕСКАЯ СЕРА

$S_8$ ,  $t^{\circ}\text{пл.} = 113^{\circ}\text{C}$ ;  $\rho = 2,07 \text{ г/см}^3$ .  
Наиболее устойчивая модификация.

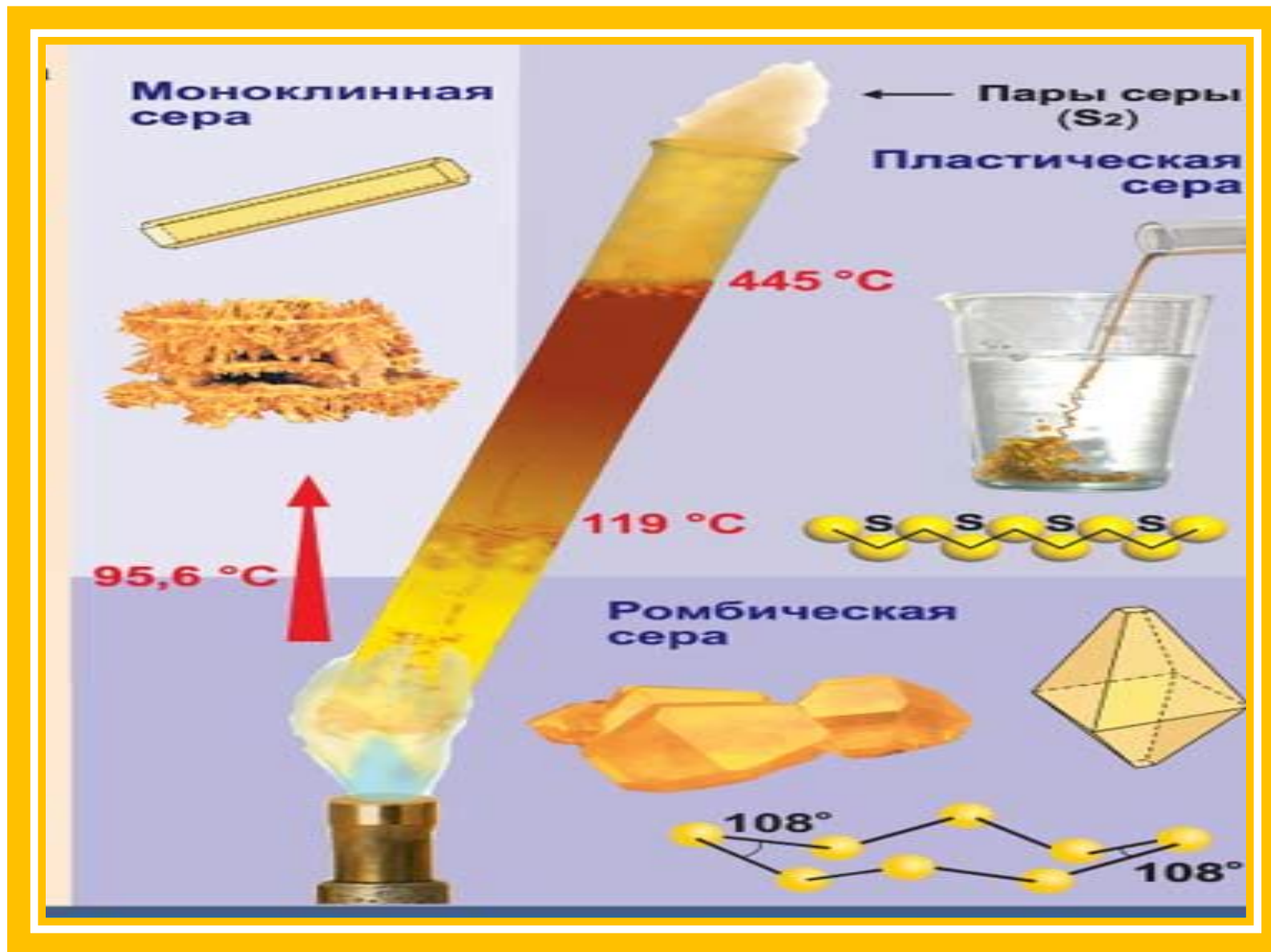
## ПЛАСТИЧЕСКАЯ СЕРА



Коричневая резиноподобная масса.  
Неустойчива, при затвердевании  
превращается в ромбическую

A large, stylized orange letter 'S' is positioned in the lower-left corner of the diagram. Three arrows originate from it: one points to the monoclinic sulfur box, one points to the rhombic sulfur box, and one points to the plastic sulfur box.

# Аллотропные переходы



# Внимание. Опорный конспект

**Ребята! Запишите информацию в конспект.**

## **5.Физические свойства.**

Сера – твердое кристаллическое вещество желтого цвета: не растворяется в воде. Растворяется в толуоле, сероуглероде, анилине. Плохо проводит теплоту и не проводит электрический ток. При  $t = 112,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  плавится. Кипит при  $t = 444,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

**Аллотропные видоизменения химического элемента серы:** ромбическая (кристаллическая), моноклинная (игольчатая) и пластическая сера.



# Физкультминутка



# Физкультминутка

Раз» - поднять руки вверх,

«Два» - нагнуться до земли,

Не сгибайте, дети, ноги,

Когда касаетесь вы пола.

«Три-четыре» - прямо стать,

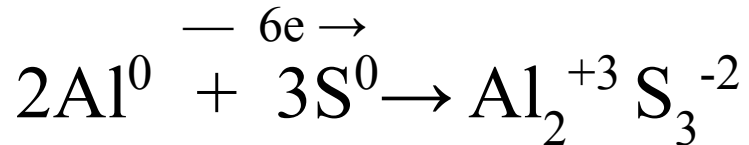
Будем снова начинать писать...

# Химические свойства серы

В связи с большим атомным радиусом, чем у кислорода, окислительные свойства серы выражены гораздо слабее. Поэтому в реакциях с кислородом сера – восстановитель и проявляет степени окисления +4 и +6.

Окислительные свойства серы проявляются, например, в реакциях с металлами и водородом, а восстановительные – в реакциях с кислородом и галогенами (с йодом сера не соединяется).

1. Сера реагирует почти со всеми металлами.



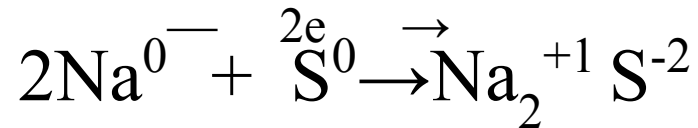
# Взаимодействие серы с натрием

Видеофрагмент:[https://www.youtube.com/watch?v=u0A\\_\\_29o09s](https://www.youtube.com/watch?v=u0A__29o09s)



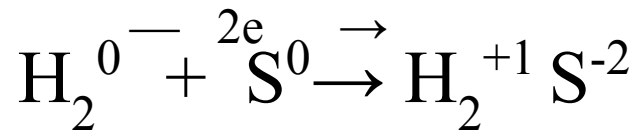
# Химические свойства серы

С некоторыми металлами, например, натрием, калием взаимодействует даже без нагревания.



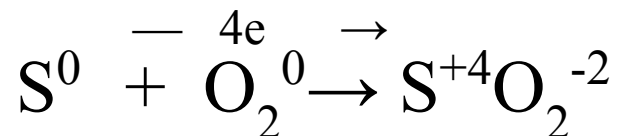
Сера соединяется со всеми металлами, кроме золота, платины, иридия

2. При повышенной температуре реагирует с водородом .



# Химические свойства серы

3. При повышенной температуре сера реагирует с фтором и кислородом.



При горении серы на воздухе или в кислороде образуется не только оксид серы (IV), но и частично оксид серы (VI).

4. Сера способна соединяться с галогенами (кроме йода), фосфором, углем. С азотом не взаимодействует.



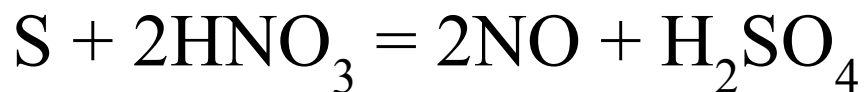
# Горение серы

Видеофрагмент:<https://www.youtube.com/watch?v=g0HzZFCvPEc>



# Химические свойства серы

5. Для серы характерны реакции взаимодействия со сложными веществами. Она вступает во взаимодействие с азотной кислотой:



6. Сера реагирует с щелочами. В процессе этой реакции образуются соединения серы со степенью окисления -2 и +4:

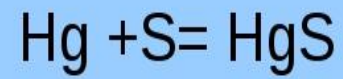


# Демеркуризация

Демеркуризация — удаление ртути и её соединений физико-химическими или механическими способами с целью исключения отравления людей и животных.

Если в лаборатории разлили ртуть, её сначала собирают, а те участки, где ртутные капли нельзя извлечь, засыпают порошкообразной серой. Происходит реакция с образованием сульфида ртути(II).

# Демеркуризация



В начало

№	Химическое свойство серы	Уравнения реакций
1.	Взаимодействие с металлами	<p>Сера реагирует почти со всеми металлами.</p> $2\overset{\ominus}{\text{Al}}^0 + 3\overset{\ominus}{\text{S}}^0 \rightarrow \text{Al}_2^{\overset{\oplus}{3}} \text{S}_3^{\ominus 2}$ <p>С некоторыми металлами, например, натрием, калием взаимодействует даже без нагревания.</p> $2\overset{\ominus}{\text{Na}}^0 + \overset{\ominus}{\text{S}}^0 \rightarrow \text{Na}_2^{\overset{\oplus}{1}} \text{S}^{\ominus 2}$
2.	Взаимодействие с водородом	<p>При повышенной температуре реагирует с водородом.</p> $\text{H}_2^0 + \text{S}^0 \rightarrow \text{H}_2^{\overset{\oplus}{1}} \text{S}^{\ominus 2}$
3.	Взаимодействие с кислородом	<p>При повышенной температуре сера реагирует с кислородом.</p> $\text{S}^0 + \text{O}_2^0 \rightarrow \text{S}^{\overset{\oplus}{4}} \text{O}_2^{\ominus 2}$ <p>При горении серы на воздухе или в кислороде образуется не только оксид серы (IV), но и частично оксид серы (VI).</p>

№	Химическое свойство серы	Уравнения реакций
4.	Взаимодействие с галогенами	Сера способна соединяться с галогенами (кроме йода) $S + 3F_2 = SF_6$
5.	Взаимодействие с фосфором	$2P + 3S = P_2S_3;$ (при нагревании без доступа воздуха)
6.	Взаимодействие с углём	$2S + C = CS_2.$ (при нагревании без доступа воздуха)
7.	Взаимодействие со сложными веществами	$S + 2HNO_3 = 2NO + H_2SO_4$ $3S + 6KOH = K_2SO_3 + 2K_2S + 3H_2O$
8.	Исключения	Сера соединяется со всеми металлами, кроме золота, платины, иридия. Сера с йодом не взаимодействует

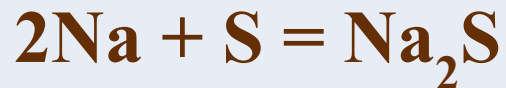
# Химические свойства

## Окислительные свойства

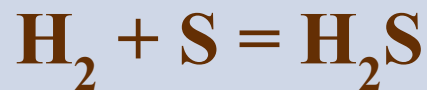
1. Сера взаимодействует практически со всеми металлами.



2. Со щелочными металлами сера взаимодействует без нагревания.

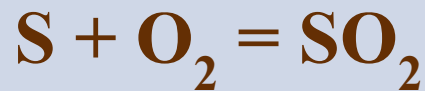


3. При повышенной температуре сера взаимодействует с водородом.



## Восстановительные свойства

1. Сера взаимодействует с кислородом (горит)



2. Сера взаимодействует со фтором.



# Задание

Возьми конверт, найди соответствие между химическим свойством и уравнением реакции. Внеси свои результаты в таблицу. Запиши уравнения реакций



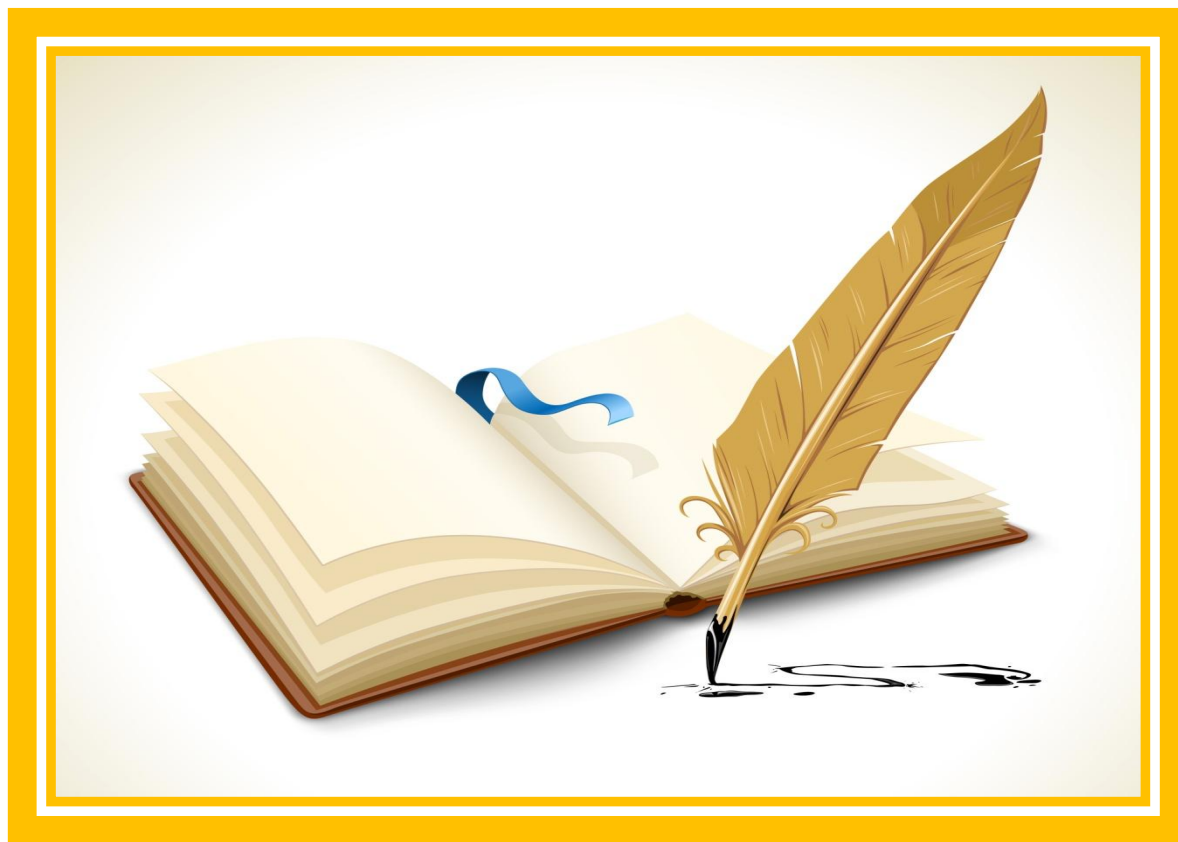


№	Химическое свойство серы	Уравнения реакций
1.	Взаимодействие с металлами	?
2.	Взаимодействие с водородом	?
3.	Взаимодействие с кислородом	?

№	Химическое свойство серы	Уравнения реакций
4.	Взаимодействие с галогенами	?
5.	Взаимодействие с фосфором	?
6.	Взаимодействие с углём	?
7.	Взаимодействие со сложными веществами	?
8.	Исключения	?

# **Внимание. Опорный конспект**

**Ребята! Зафиксируйте химические свойства.**



# Применение серы



# Применение серы

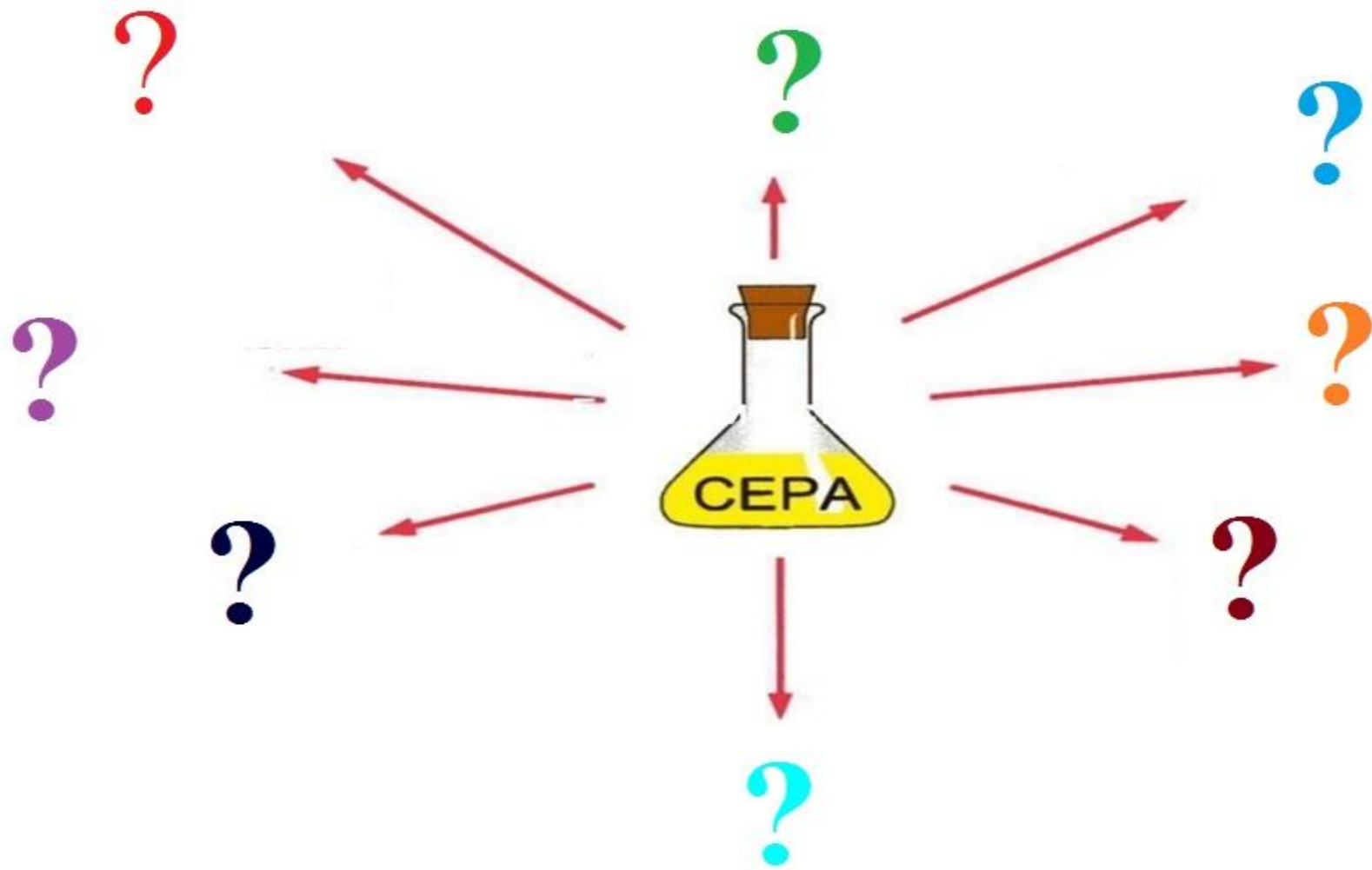
Серу используют для производства серной кислоты, изготовления спичек, черного пороха, бенгальских огней, для борьбы с вредителями сельского хозяйства и лечения болезней, в производстве красителей, взрывчатых веществ, люминофоров.

# Задание

**Составь схему применения серы.**



# Применение серы



# Круговорот серы в природе

Сера представляет собой один из так называемых циклических элементов, миграция которых происходит в системе "суша - океан - атмосфера - суша". Глобальный биогеохимический цикл серы представляет собой сложную и разветвленную сеть химических и биохимических процессов, в которых принимают участие соединения серы, находящиеся в различных агрегатных состояниях. В настоящее время круговорот серы нарушается из-за промышленного загрязнения воздуха оксидом серы (IV) и сероводородом.



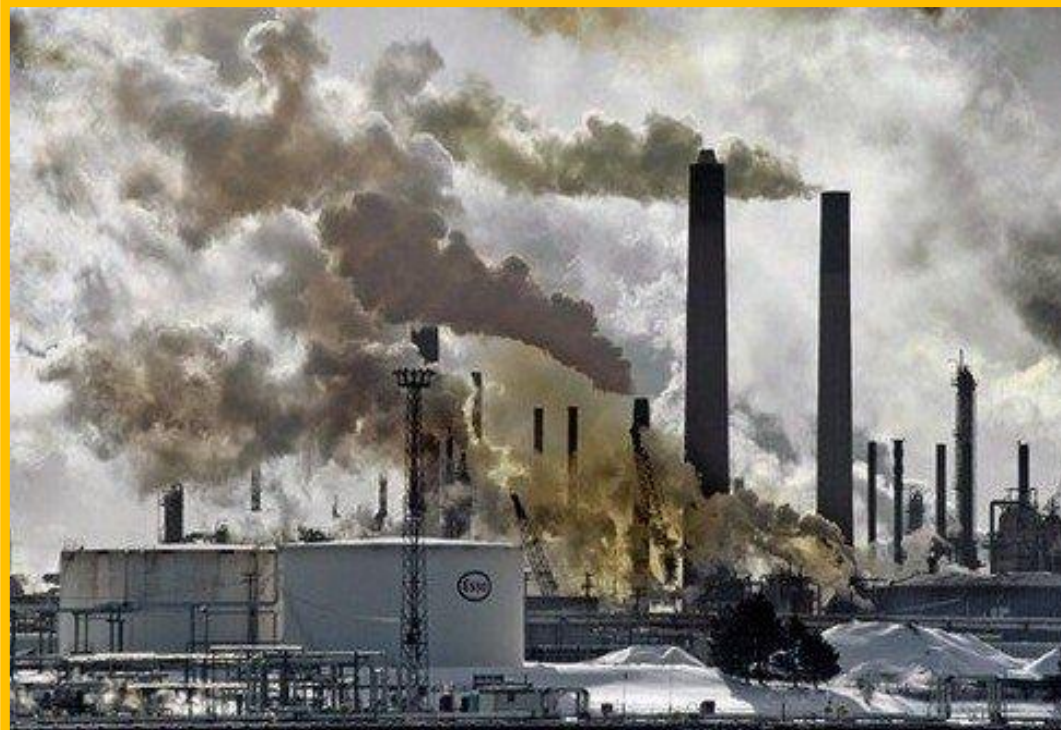
# Круговорот серы



# ЭКОЛОГИЯ И ХИМИЯ

Соединения серы попадают в окружающую среду как естественным путем, так и в результате антропогенной деятельности. К числу наиболее опасных соединений серы как загрязнителей природной среды относятся сероводород и диоксид серы

# Загрязнение природной среды



# Опорный конспект

## 1. Историческая справка.

Сера известна с древнейших времен.

## 2. Положение элемента в периодической системе.

Сера – это элемент главной подгруппы VI группы

## 3. Нахождение серы в природе.

Самородная сера встречается не так уж часто. Чаще она присутствует в виде соединений с другими элементами.

# Опорный конспект

## Биологическая роль серы.

Сера содержится в организмах животных и растений.

## 4. Физические свойства.

Сера – твердое кристаллическое вещество желтого цвета: не растворяется в воде. Растворяется в толуоле, сероуглероде, анилине. Плохо проводит теплоту и не проводит электрический ток. При  $t = 112,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  плавится. Кипит при  $t = 444,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

# Опорный конспект

## Аллотропные видоизменения химического элемента серы.

**Аллотропия**- это явление, когда один и тот же химический элемент образует несколько простых веществ.

Простые вещества, образованные одним и тем же химическим элементом, называют **аллотропными видоизменениями** этого элемента.

**Аллотропные видоизменения химического элемента серы:** ромбическая (кристаллическая), моноклинная (игольчатая) и пластическая сера.

# Опорный конспект

№	Химическое свойство серы	Уравнения реакций
1.	Взаимодействие с металлами	<p>Сера реагирует почти со всеми металлами.</p> $2\overset{-6e}{\text{Al}^0} + 3\overset{\rightarrow}{\text{S}^0} \rightarrow \text{Al}_2^{+3} \text{S}_3^{-2}$ <p>С некоторыми металлами, например, натрием, калием взаимодействует даже без нагревания.</p> $2\overset{-2e}{\text{Na}^0} + \overset{\rightarrow}{\text{S}^0} \rightarrow \text{Na}_2^{+1} \text{S}^{-2}$
2.	Взаимодействие с водородом	<p>При повышенной температуре реагирует с водородом.</p> $\text{H}_2^0 + \text{S}^0 \rightarrow \text{H}_2^{+1} \text{S}^{-2}$
3.	Взаимодействие с кислородом	<p>При повышенной температуре сера реагирует с кислородом.</p> $\text{S}^0 + \text{O}_2^0 \rightarrow \text{S}^{+4} \text{O}_2^{-2}$ <p>При горении серы на воздухе или в кислороде образуется не только оксид серы (IV), но и частично оксид серы (VI).</p>



# Опорный конспект

№	Химическое свойство серы	Уравнения реакций
4.	Взаимодействие с галогенами	Сера способна соединяться с галогенами (кроме иода) $S + 3F_2 = SF_6$
5.	Взаимодействие с фосфором	$2P + 3S = P_2S_3$ ; (при нагревании без доступа воздуха)
6.	Взаимодействие с углём	$2S + C = CS_2$ . (при нагревании без доступа воздуха)
7.	Взаимодействие со сложными веществами	$S + 2HNO_3 = 2NO + H_2SO_4$ $3S + 6KOH = K_2SO_3 + 2K_2S + 3H_2O$
8.	Исключения	Сера соединяется со всеми металлами, кроме золота, платины, иридия. Сера с йодом не взаимодействует



# Опорный конспект

## 6. Применение серы.

1. Производство серной кислоты.

2. Изготовление спичек, черного пороха, бенгальских огней.

3. Для борьбы с вредителями сельского хозяйства.

4. В медицине при лечении кожных заболеваний.

5. В производстве красителей, взрывчатых веществ, люминофоров.

# **Опорный конспект**

## **7.Круговорот серы в природе.**

Сера представляет собой один из так называемых циклических элементов, миграция которых происходит в системе "суша - океан - атмосфера - суша".

## **8.Экология и химия.**

Соединения серы попадают в окружающую среду. К числу наиболее опасных соединений серы относятся сероводород и диоксид серы.

# Тестовое задание

1. Сера в периодической системе химических элементов

Д. И. Менделеева находится в:

- а) третьем периоде и 4 группе
- б) третьем периоде и 5 группе
- в) третьем периоде и 6 группе
- г) втором периоде и 6 группе

2. Строение внешнего электронного слоя атома серы

- а)  $3p^3d^0$
- б)  $3s^23p^5$
- в)  $3s^23d^4$
- г)  $3s^23p^43d^0$

# Тестовое задание

3. Сера в соединениях проявляет степень окисления

а) -2;+4;+6

б) -2,;+3;+4

в) +3;+4;+6

г) +1;-2;+3

4. Сера является

а) металлом б) неметаллом в) переходным элементом

5. В какой форме сера встречается в природе:

а) сульфатная

б) гидросульфидная

в) сульфитная

г) самородная

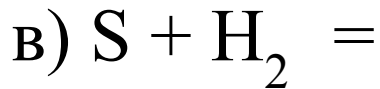
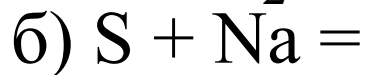
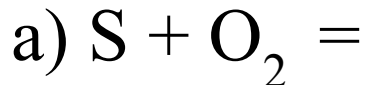
# Тестовое задание

6. Аллотропной модификацией серы не является:

- а) моноклинная   б) изогнутая   в) пластическая  
г) ромбическая

7. Составьте формулы сульфидов натрия, магния, алюминия.

8. Закончите уравнения реакций:



Укажите окислитель, восстановитель.

# Тестовое задание

9.С какой целью серу применяют в сельском хозяйстве:

- а) как удобрение;
- б) для борьбы с вредителями;
- в) для подкормки скота.

# ОТВЕТЫ:

1. в)

2. г)

3. а)

4. б)

5. а), в), г)

6. б)

7.  $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{MgS}$ ;  $\text{Al}_2\text{S}_3$

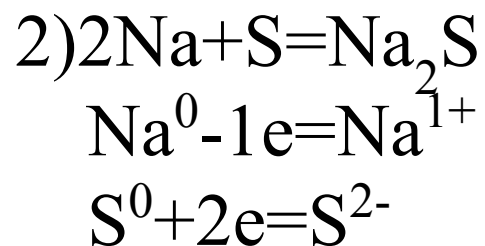
8.1)  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$   
 $\text{S}^0 - 4\text{e} = \text{S}^{4+2}$

$\text{O}_2^0 + 4\text{e} = 2\text{O}^{2-}$

$\text{S}^0$  – восстановитель,

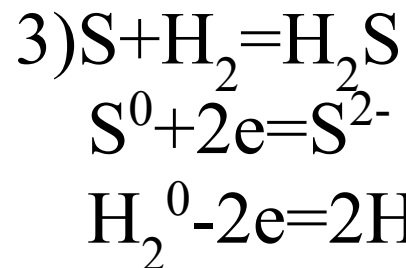
$\text{O}_2^0$  – окислитель

# ОТВЕТЫ:



$\text{Na}^0$  – восстановитель

$\text{S}^0$  - окислитель



$\text{S}^0$  – окислитель,

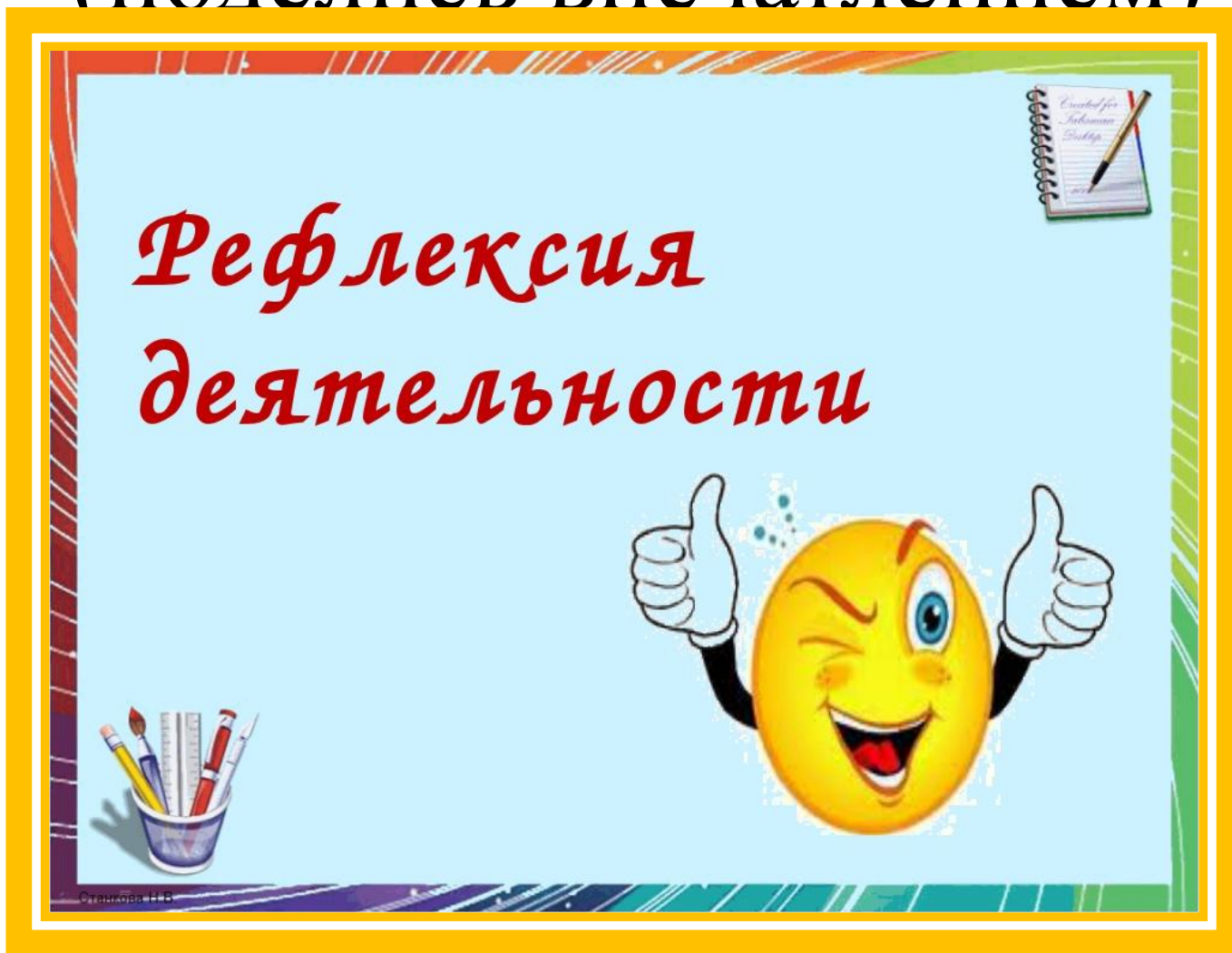
$\text{H}_2^0$  – восстановитель



# Домашнее задание

1. Прочитать параграф по теме: «Сера»
2. Выучить опорный конспект.
3. Составить кроссворд по изученной теме.
4. Написать рассказ о загадочном элементе (по желанию).
5. Для получения дополнительной информации по этой теме рекомендуется обратиться к интернет-ресурсам.

# Рефлексия деятельности (поделись впечатлением)



# Рефлексивный тест

1. Мне это пригодится в жизни.
  2. На уроке было над чем подумать.
  3. На все возникшие у меня вопросы я получил(а) ответы.
  4. На уроке я поработал(а) добросовестно.
- В случае согласия с утверждением ставят напротив него знак «+»

# Поздравление

Поздравляю, ты отлично справился со всеми заданиями!

Мы рождены пролить все то, что льется,  
Просыпать то, чего нельзя пролить,  
Наш класс химическим зовётся,  
Мы будем вечно химию любить!  
Всё выше, выше и выше,  
К вершинам науки идём,  
Когда мы школу закончим  
Смелее по жизни пойдём!!!